

特開平10-32404

(43)公開日 平成10年(1998)2月3日

(51) Int. C1.6

識別記号

庁内整理番号

F I

H 01 P 1/205

H 01 P 1/205

技術表示箇所

C

G

審査請求 未請求 請求項の数2

FD

(全8頁)

(21)出願番号 特願平8-203278

(22)出願日 平成8年(1996)7月12日

(71)出願人 000204284

太陽誘電株式会社

東京都台東区上野6丁目16番20号

(72)発明者 島村 雅哉

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内

(72)発明者 井口 巧一

東京都台東区上野6丁目16番20号 太陽誘
電株式会社内

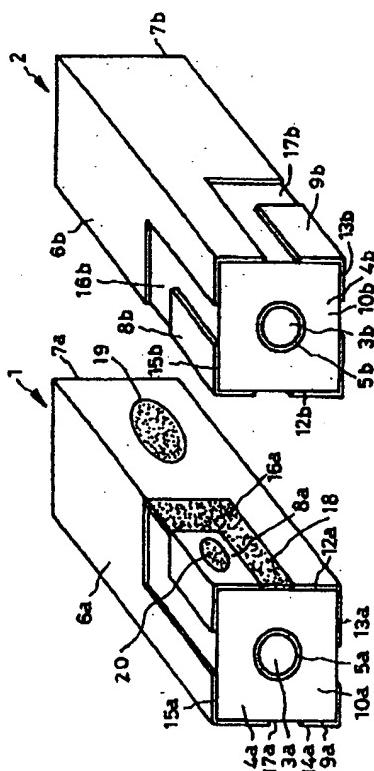
(74)代理人 弁理士 高野 則次

(54)【発明の名称】誘電体フィルタ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 2つの誘電体共振器を段間結合する時に半田が誘電体の表面にはみ出してフィルタ特性が変動することがある。

【解決手段】 誘電体共振器の外導体6aと結合用電極8aとの間の分離領域(ギャップ)16aに絶縁性接着剤層18を設ける。外導体6aと結合用電極8aに導電性接着剤層19、20を設ける。第1及び第2の誘電体共振器1、2を絶縁性接着剤層18と導電性接着剤層19、20で接着して熱硬化させる。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタにおいて、

前記第1及び第2の誘電体共振器のそれぞれが、少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔とを有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備え、

前記第1及び第2の誘電体共振器の前記外導体の相互間及び前記結合用電極の相互間が導電性接合材によってそれぞれ接合され、

前記第1の誘電体共振器の前記分離領域と前記第2の誘電体共振器の分離領域とが絶縁性接合材によって相互に接合されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項2】 少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタの製造方法において、

少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔とを有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備えた第1及び第2の誘電体共振器を用意する工程と、

前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記分離領域のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状絶縁物を付着させる工程と、

前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記外導体のいずれか一方又は両方及び前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記結合用電極のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状導体をそれぞれ付着させる工程と、

前記第1及び第2の誘電体共振器を前記ペースト状絶縁物と前記ペースト導体とによって相互に接合させる工程とを備えていることを特徴とする誘電体フィルタの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は複数の同軸型誘電体共振器を結合した構成の誘電体フィルタ及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 携帯電話等の通信機器に使用する誘電体フィルタを複数の同軸型誘電体共振器を段間結合させて構成することは公知である。次に従来の誘電体フィルタ及びその製造方法を図1～図9を参照して説明する。

【0003】 図1に示すTEMモードの第1及び第2の

同軸型誘電体共振器1、2を用意し、これ等を図2に示すように並置し、相互に接合して図9に示す等価回路の誘電体フィルタを構成する。第1の誘電体共振器1は貫通孔3aを有する誘電体4aと、内導体5aと、外導体6aと、短絡導体7aと、第1及び第2の結合用電極8a、9aとから成り、第2の誘電体共振器2は貫通孔3bを有する誘電体4bと、内導体5bと、外導体6bと、短絡導体7bと、第1及び第2の結合用電極8b、9bとから成る。第1及び第2の誘電体共振器1、2は実質的に同一の構成であるので、実質的に同一構成部分には同一の参照数字が付され、a、bの添字によって第1及び第2の誘電体共振器1、2が区別されている。

【0004】 次に、第1の誘電体共振器1を詳しく説明する。貫通孔3aは筒状誘電体4aの一方の端面10aから他方の端面11aに達するように形成されている。内導体5aは貫通孔3aの壁面に形成されている。誘電体4aは四角柱状に形成されているので、第1、第2、第3及び第4の側面12a、13a、14a、15aを有する。外導体6aは第1～第4の側面12a～15aの全てに形成されている。短絡導体7aは誘電体4aの端面11aに形成され、内導体5aと外導体6aとを電気的に接続している。第1の結合用電極8aは第1及び第4の側面12a、15aにまたがって形成され、第1の分離領域16aによって外導体6aと分離され、また端面10aによって内導体5aから分離されている。第2の結合用電極9aは第2及び第3の側面13a、14aにまたがって形成され、第2の分離領域17aによって外導体6aから分離され、また端面10aによって内導体5aから分離されている。第1及び第2の結合用電極8a、9aは誘電体4aを介して内導体5aに対向し、容量結合されている。内導体5a、外導体6a、第1及び第2の結合用電極8a、8bは例えば銀ペーストのような導電ペーストを塗布して焼付けこと又はメッキ等で形成される。第2の誘電体共振器2は前述したように第1の誘電体共振器1と同一構成であるので、この詳しい説明は省略する。なお、第2の誘電体共振器2の第1及び第2の結合用電極8b、9bと外導体6bとの間には第1及び第2の分離領域16b、17bが第1の誘電体共振器1の第1及び第2の分離領域16a、17aと同様に設けられている。また、第2の誘電体共振器2の第1の誘電体共振器1に対向する面のパターンを明確にするために図1の第2の誘電体共振器2の左側面が図8に示されている。

【0005】 第1及び第2の誘電体共振器1、2の結合は、導電ペースト、又は熱硬化性導電性接着剤、又はクリーム半田（半田ペースト）を第1の誘電体共振器1の第1の側面12aの外導体6aと第1の結合用電極8aとに塗布し、第2の誘電体共振器2の第1の側面12bの外導体6bと第1の結合用電極8bに対して導電ペースト、又は熱硬化性導電性接着剤、又はクリーム半田を

介して第1の誘電体共振器1の外導体aと第1の結合用電極8aを押し当てた後に熱処理して両者を半田結合させることによって達成した。

【0006】図2に示す2段の誘電体フィルタと図9の等価回路との関係を示すと、図9のLとCの共振回路は内導体5a、5bと外導体6a、6bに基づく共振器部分に対応し、コンデンサC2、C3は内導体5a、5bと第1の結合用電極8a、8bとに基づく容量を示し、コンデンサC1、C4は内導体5a、5bと第2の結合用電極9a、9bとに基づく容量を示す。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、導電ペースト、又は熱硬化性導電性接着剤、又はクリーム半田（半田ペースト）が外導体6a、6b又は結合用電極8a、8bからはみ出して両者の間の分離領域（ギャップ）16a、16bに及ぶことによってフィルタ特性（周波数特性）が変動することがあった。また、導電ペースト、又は熱硬化性導電性接着剤、又はクリーム半田（半田ペースト）のはみ出しを抑えるためにこの塗布量を減らすと、第1及び第2の誘電体共振器1、2の相互接合が不十分になり、剥れが生じる。

【0008】そこで、本発明の目的は、特性の変動を防止することができ且つ安定した結合状態を得ることができる誘電体フィルタ及びその製造方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための装置の発明は、少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタにおいて、前記第1及び第2の誘電体共振器のそれぞれが、少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔とを有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備え、前記第1及び第2の誘電体共振器の前記外導体の相互間及び前記結合用電極の相互間が導電性接合材によってそれぞれ接合され、前記第1の誘電体共振器の前記分離領域と前記第2の誘電体共振器の分離領域とが絶縁性接合材によって相互に接合されていることを特徴とする誘電体フィルタに係るものである。また、方法の発明は、少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタの製造方法において、少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔とを有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備えた第1及び第2の誘電体共振器を用意する工程と、前記第1及び第2の誘

電体共振器の互いに対向する側面部分における前記分離領域のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状絶縁物を付着させる工程と、前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記外導体の互いに対向する側面部分における前記結合用電極の互いに対向する側面部分における前記結合用電極のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状導体をそれぞれ付着させる工程と、前記第1及び第2の誘電体共振器を前記ペースト状絶縁物と前記ペースト導体とによって相互に接合させる工程とを備えていることを特徴とする誘電体フィルタの製造方法に係るものである。

【0010】

【発明の作用及び効果】各請求項の発明によれば、第1及び第2の誘電体共振器の外導体と結合用電極との間の分離領域が絶縁性接合材によって接合されるので、分離領域に導電性接合材がはみ出して付着することが防止され、特性の変動が防止される。また、分離領域の絶縁性接合材も第1及び第2の誘電体共振器の相互結合に寄与するので、第1及び第2の誘電体共振器の安定的な一体化が達成される。また、請求項2の方法の発明においては、分離領域に絶縁性接合材を付着させた後に外導体及び結合用導体に導電性接合材を付着させて、導電性接合材の分離領域への付着を確実に防ぐことができる。

【0011】

【第1の実施例】次に、図1、図3～図9、及び図10～図13を参照して本発明の第1の実施例に係る誘電体フィルタ及びその製造方法を説明する。但し、図10～図13において図1～図8と実質的に同一の部分には同一の符号を付してその説明を省略する。

【0012】まず、図10に示すように第1及び第2の誘電体共振器1、2を用意する。図10に示す第1及び第2の誘電体共振器1、2は図1～図8に示した第1及び第2の誘電体共振器1、2と全く同一に構成されている。

【0013】次に、第1の誘電体共振器1の第2の誘電体共振器2に対向する側面部分即ち誘電体4aの第1の側面12aにおける分離領域16aの少なくとも一部に例えばエポキシ系樹脂から成るペースト状の熱硬化型絶縁性接着剤を、スクリーン印刷又はメタルマスク印刷又はディスペンサーにより付着させ、図10に示すように絶縁性接着剤層18を設ける。図10では絶縁性接着剤層18が第1の側面12aの分離領域16aのみに設けられているように示されているが、外導体6aと第1の結合用電極8aのいずれか一方又は両方の上に少しあり出るように設けることが望ましい。また、第2の誘電体共振器2の第1の誘電体共振器1に対向する側面部分即ち第1の側面12bにおける分離領域16bにも第1の誘電体共振器1の絶縁性接着剤層18と同様なものを設けることができる。

【0014】次に、第1及び第2の誘電体共振器1、2の互いに対向する側面部分における外導体6a、6bのいずれか一方又は両方、及び第1の結合用電極8a、8bのいずれか一方又は両方に、図10に示すように熱硬化型導電性接着剤をディスペンサーで付着させて第1及び第2の導電性接着剤層19、20を形成する。

【0015】次に、図11～図13に示すように第1及び第2の誘電体共振器1、2を絶縁性接着剤層18と第1及び第2の導電性接着剤層19、20とを使用して接合し、熱硬化させることによって一体化する。図11～図13には絶縁性接着剤層18と第1及び第2の導電性接着剤層19、20の硬化後の絶縁性接合層18cと、第1及び第2の導電性接合層19c、20cが示されている。なお、図11の誘電体フィルタの等価回路は図9になる。

【0016】上述から明らかなように本実施例では、第1及び第2の誘電体共振器1、2の対向する側面部分の少なくとも一方の分離領域16aに予め絶縁性接着剤が付着されているので、分離領域16aに対する導電性接着剤の侵入を防止することができ、フィルタ特性の変化を防ぐことができる。即ち導電性接着剤に基づいて分離領域に導電膜が形成されると、これが外導体又は結合用電極の一部として機能し、誘電体フィルタの特性変動が生じるが、本実施例ではこの種の変動を防ぐことができる。また、絶縁性接着剤層18は絶縁層を形成するのみでなく、第1及び第2の誘電体共振器1、2の接合材としても機能するので、第1及び第2の誘電体共振器1、2の接合強度を大きくすることができ、安定性を向上させることができる。

【0017】

【第2の実施例】第1の実施例における熱硬化型絶縁性接着剤及び導電性接着剤の代りに、絶縁性ガラスペーストを2つの分離領域16a、16bの少なくとも一方にスクリーン印刷又はメタルマスク印刷又はディスペンサーで付着させ、かかる後、金属粉末（例えば銀粉末）と無機バインダ（ガラス）と有機バインダと溶剤とを含む導電ペーストを外導体6a、6bの一方又は両方にディスペンサーで供給し、第1及び第2の誘電体共振器1、2を接触させて焼成し、ガラスペーストに絶縁性ガラス層と導電ペーストに基づく導電層とによって第1及び第2の誘電体共振器1、2の接合体を得た。

【0018】この第2の実施例のガラス層及び導電層は第1の実施例の絶縁性接合層18cと導電性接合層19c、20cに対応するので、第2の実施例によても第1の実施例と同一の作用効果を得ることができる。

【0019】

【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 結合用電極8a、8b、9a、9bを一方の端面10a、10bに隣接して設けずに、一方の端面10a、10bから少し離間して設けることができる。

(2) 結合用電極8a、8b、9a、9bを誘電体の2つの側面にまたがってL字形に設けずに、1つの側面のみに設けることができる。

(3) 分離領域16a、16bの全部に絶縁性接着剤又はガラスペーストを付着させることができる。

(4) 短絡導体7a、7bを有する1/4波長型誘電体共振器の代りに、短絡導体7a、7bを省いた1/2波長型誘電体共振器を複数個結合する場合にも本発明を適用することができる。

(5) 絶縁性接着剤をポリイミド系樹脂の絶縁性塗料とすることができます。

(6) 導電性接合剤として半田ペーストを使用することができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例及び本発明の実施例に従う2つの誘電体共振器を示す斜視図である。

【図2】図1の2つの誘電体共振器を結合した状態を示す斜視図である。

【図3】図1の第1の誘電体共振器の平面図である。

【図4】図1の第1の誘電体共振器の左側面図である。

【図5】図1の第1の誘電体共振器の右側面図である。

【図6】図1の第1の誘電体共振器の底面図である。

【図7】図1の第1の誘電体共振器の中央縦断面図である。

【図8】図1の第2の誘電体共振器の左側面図である。

【図9】図2及び図11の誘電体フィルタの等価回路図である。

【図10】本発明の実施例の誘電体フィルタを構成するために誘電体共振器に絶縁性接着剤層と導電性接着剤層とを形成したものを示す斜視図である。

【図11】図10の2つの誘電体共振器を結合して得た誘電体フィルタを示す斜視図である。

【図12】図11のA-A線を示す断面図である。

【図13】図11のB-B線を示す断面図である。

【符号の説明】

1、2 第1及び第2の誘電体共振器

6a、6b 外導体

8a、8b 結合用電極

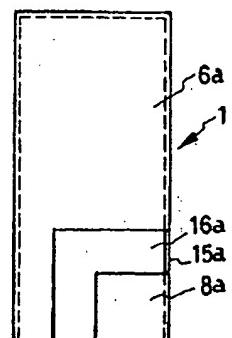
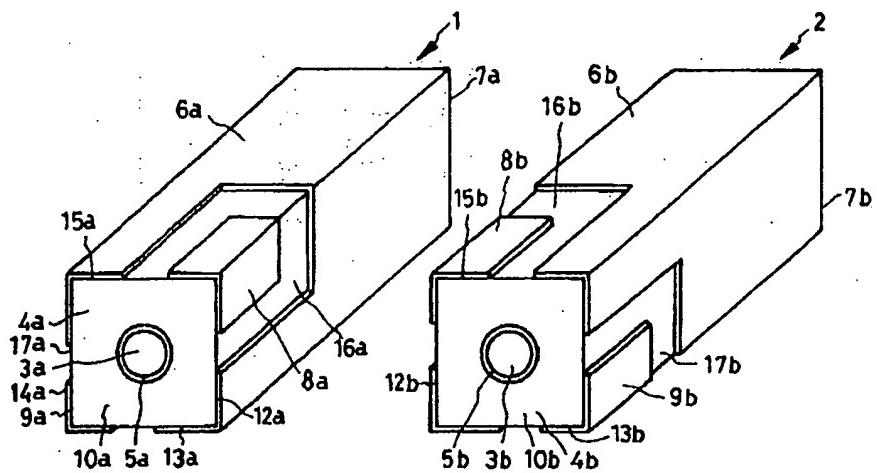
18 絶縁性接着剤層

19、20 導電性接着剤層

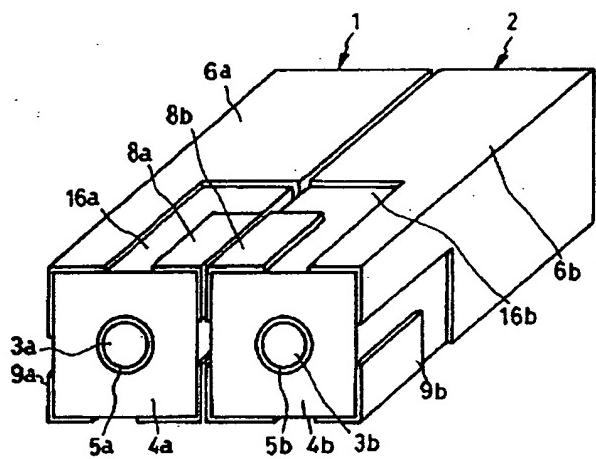
BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

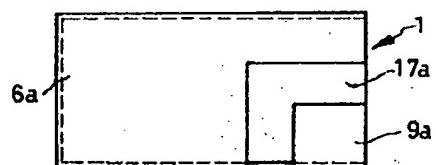
【図 1】



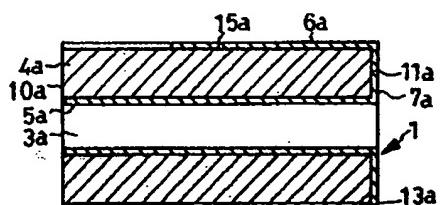
【図 2】



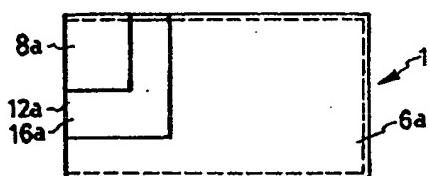
【図 4】



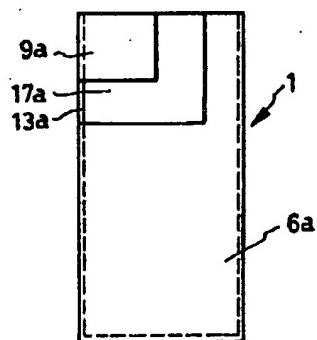
【図 7】



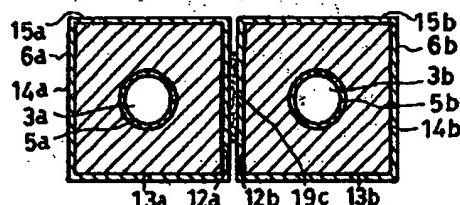
【図 5】



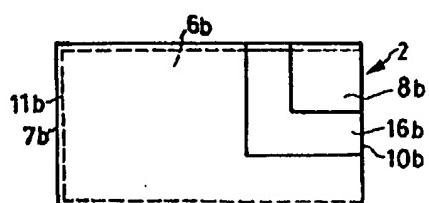
【図 6】



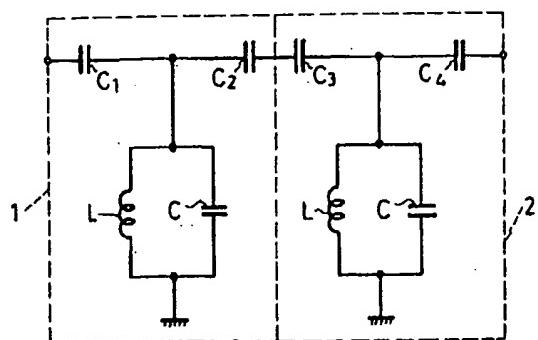
【図 12】



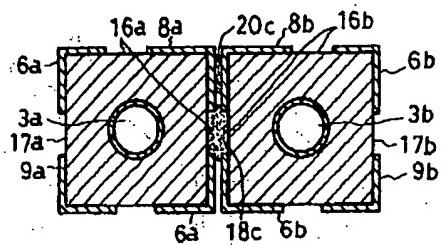
【図 8】



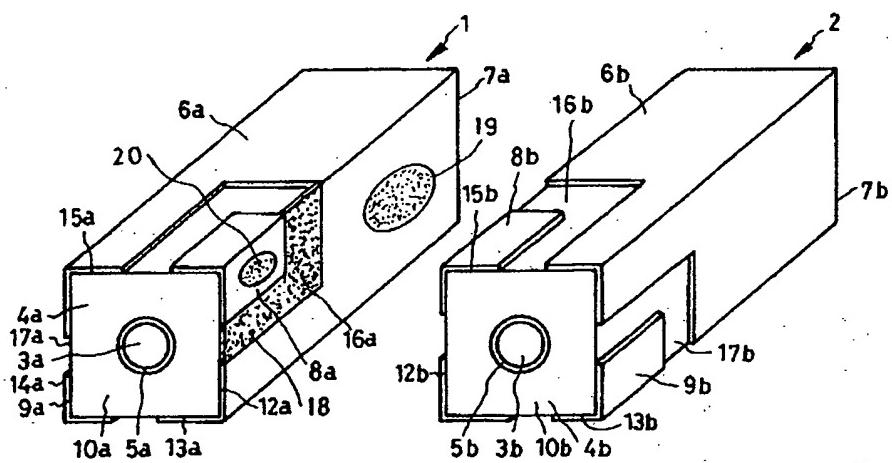
【図 9】



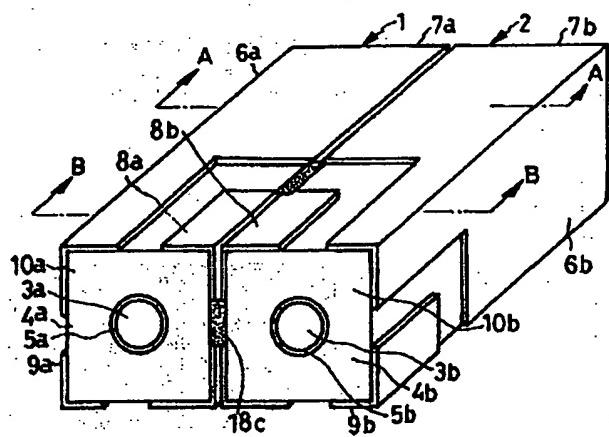
【図 13】



【図 10】



【図 11】



【手続補正書】

【提出日】平成8年8月23日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタにおいて、前記第1及び第2の誘電体共振器のそれぞれが、少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔を有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備え、前記第1及び第2の誘電体共振器の前記外導体の相互間及び前記結合用電極の相互間が導電性接合材によってそれぞれ接合され、

前記第1の誘電体共振器の前記分離領域と前記第2の誘電体共振器の分離領域とが絶縁性接合材によって相互に接合されていることを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項2】少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタの製造方法において、

少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔を有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備えた第1及び第2の誘電体共振器を用意する工程と、

前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記分離領域のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状絶縁物を付着させる工程と、

前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記外導体のいずれか一方又は両方及び前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記結合用電極のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状導体をそれぞれ付着させる工程と、

前記第1及び第2の誘電体共振器を前記ペースト状絶縁物と前記ペースト導体とによって相互に接合させる工程とを備えていることを特徴とする誘電体フィルタの製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】次に、第1の誘電体共振器1を詳しく説明する。貫通孔3aは筒状誘電体4aの一方の端面10aから他方の端面11aに達するように形成されている。内導体5aは貫通孔3aの壁面に形成されている。誘電体4aは四角柱状に形成されているので、第1、第2、第3及び第4の側面12a、13a、14a、15aを有する。外導体6aは第1～第4の側面12a～15aの全てに形成されている。短絡導体7aは誘電体4aの端面11aに形成され、内導体5aと外導体6aとを電気的に接続している。第1の結合用電極8aは第1及び第4の側面12a、15aにまたがって形成され、第1の分離領域16aによって外導体6aと分離され、また端面10aによって内導体5aから分離されている。第2の結合用電極9aは第2及び第3の側面13a、14aにまたがって形成され、第2の分離領域17aによって外導体6aから分離され、また端面10aによって内導体5aから分離されている。第1及び第2の結合用電極8a、9aは誘電体4aを介して内導体5aに対向し、容量結合されている。内導体5a、外導体6a、短絡導体7a、第1及び第2の結合用電極8a、9aは例えば銀ペーストのような導電ペーストを塗布して焼付けられこと又はメッキ等で形成される。第2の誘電体共振器2は前述したように第1の誘電体共振器1と同一構成であるので、この詳しい説明は省略する。なお、第2の誘電体共振器2の第1及び第2の結合用電極8b、9bと外導体6bとの間には第1及び第2の分離領域16b、17bが第1の誘電体共振器1の第1及び第2の分離領域16a、17aと同様に設けられている。また、第2の誘電体共振器2の第1の誘電体共振器1に対向する面のパターンを明確にするために図1の第2の誘電体共振器2の左側面が図8に示されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための装置の発明は、少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタにおいて、前記第1及び第2の誘電体共振器のそれぞれが、少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔を有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備え、前記第1及び第2の誘電体共振器の前記外導体の相互間及び前記結合用電極の相互間が導電性

BEST AVAILABLE COPY

接合材によってそれぞれ接合され、前記第1の誘電体共振器の前記分離領域と前記第2の誘電体共振器の分離領域とが絶縁性接合材によって相互に接合されていることを特徴とする誘電体フィルタに係わるものである。また、方法の発明は、少なくとも第1及び第2の誘電体共振器が段間結合された構成の誘電体フィルタの製造方法において、少なくとも、一対の端面と前記一対の端面間の側面と前記一対の端面の一方から他方に向うように延びている孔とを有する筒状誘電体と、前記孔に設けられた内導体と、前記誘電体の前記側面の大部分に設けられた外導体と、前記外導体との間に分離領域を有して前記側面に設けられた結合用電極とを備えた第1及び第2の誘電体共振器を用意する工程と、前記第1及び第2の誘

電体共振器の互いに対向する側面部分における前記分離領域のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状絶縁物を付着させる工程と、前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記外導体のいずれか一方又は両方及び前記第1及び第2の誘電体共振器の互いに対向する側面部分における前記結合用電極のいずれか一方又は両方に接着性を有するペースト状導体をそれぞれ付着させる工程と、前記第1及び第2の誘電体共振器を前記ペースト状絶縁物と前記ペースト導体とによって相互に接合させる工程とを備えていることを特徴とする誘電体フィルタの製造方法に係わるものである。

BEST AVAILABLE COPY